

10/509808

PATENT

450100-04499

DT04 Rec'd PCT/PTO 30 SEP 2004

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Yoshihito UEDA et al.
International Application No.: PCT/JP03/04280
International Filing Date: April 3, 2003
For: SHOT-IMAGE-RECORDING SYSTEM AND SIGNAL-RECORDING DEVICE AND METHOD

745 Fifth Avenue
New York, NY 10151

EXPRESS MAIL

Mailing Label Number: EV385414542US

Date of Deposit: September 30, 2004

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" Service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Charles Jackson
(Typed or printed name of person mailing paper or fee)

Charles Jackson
(Signature of person mailing paper or fee)

CLAIM OF PRIORITY UNDER 37 C.F.R. § 1.78(a)(2)

Mail Stop PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. 119, this application is entitled to a claim of priority to Japan Application No. 2002-103018 filed 04 April 2002.

Respectfully submitted,

FROMMER LAWRENCE & HAUG LLP
Attorneys for Applicants

By: William S. Frommer
William S. Frommer
Reg. No. 25,506
Tel. (212) 588-0800

107509808

PCT/JP 03/04280

Rec'd PTO 30 SEP 2004

03.04.03

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 25 APR 2003

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 4月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-103018

[ST.10/C]:

[JP2002-103018]

出 願 人

Applicant(s):

ソニー株式会社

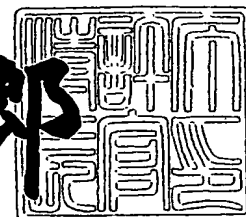
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3013478

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290222903

【提出日】 平成14年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/76

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 上田 良人

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 星野 弘美

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 加藤 智清

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 後田 薫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 喜多 幹夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090376

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 邦夫

【電話番号】 03-3291-6251

【選任した代理人】

【識別番号】 100095496

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 榮二

【電話番号】 03-3291-6251

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007548

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709004

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮影画像記録システムおよび信号記録装置と信号記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像装置で撮影された画像を、信号記録装置で記録媒体に記録する撮影画像記録システムにおいて、

前記撮像装置は、

撮影画像から撮像フレームレートの画像信号を生成する撮像手段と、

前記撮像手段で生成された画像信号に基づいてフレーム加算を行い、前記撮影画像が可変速フレームレートで含まれた所定の出力フレームレートの画像信号を、該出力フレームレートの画像信号における前記可変速フレームレートの画像のフレームを示す有効信号と共に出力するフレーム加算処理手段と、

フレームレート設定信号に基づいて前記撮像手段と前記加算処理手段の動作を制御するものとし、前記撮像フレームレートの可変および／または前記フレーム加算での加算フレーム数の切り換えを行い、前記可変速フレームレートを前記フレームレート設定信号に基づいたフレームレートに設定する撮像制御手段とを有し、

前記信号記録装置は、

記憶手段と、

前記有効信号に基づき、前記出力フレームレートの画像信号から前記可変速フレームレートの画像の画像信号を選択して前記記憶手段に記憶させる記憶制御手段と、

前記記録媒体に信号を記録する記録手段と、

前記記憶手段に記憶されている画像信号の信号量に応じて、前記記憶手段に記憶されている信号を間欠的に所定の記録フレームレートで前記記録媒体に記録させる記録制御手段とを有し、

所望のフレームレートを示すフレームレート設定信号を前記撮像装置に供給することで前記可変速フレームレートを所望のフレームレートに設定し、前記信号記録装置によって所望の可変速フレームレートの画像を前記記録媒体に前記所定の記録フレームレートで記録する

ことを特徴とする撮影画像記録システム。

【請求項2】 前記信号記録装置は画像圧縮手段を有し、

前記画像圧縮手段は、前記可変速フレームレートの画像の画像信号を圧縮処理し、

前記記憶制御手段は、前記圧縮処理が行われた画像信号を、前記記憶手段に記憶させる

ことを特徴とする請求項1記載の撮影画像記録システム。

【請求項3】 前記撮像制御手段は、前記可変速フレームレートの画像に関する付加情報を生成するものとし、

前記記憶制御手段は、前記可変速フレームレートの画像の画像信号と共に、前記付加情報を前記記憶手段に記憶させる

ことを特徴とする請求項1記載の撮影画像記録システム。

【請求項4】 前記出力フレームレートの画像信号はCDR (Common Data Rate)方式の信号である

ことを特徴とする請求項1記載の撮影画像記録システム。

【請求項5】 可変速フレームレートの画像を含む所定の出力フレームレートの画像信号と、該画像信号に対して前記可変速フレームレートの画像のフレームを示す有効信号を用いて信号記録を行う信号記録装置において、

記憶手段と、

前記有効信号に基づき、前記画像信号から前記可変速フレームレートの画像の画像信号を選択して前記記憶手段に記憶させる記憶制御手段と、

前記記録媒体に信号を記録する記録手段と、

前記記憶手段に記憶されている画像信号の信号量に応じて、前記記憶手段に記憶されている信号を間欠的に所定の記録フレームレートで前記記録媒体に記録させる記録制御手段とを有する

ことを特徴とする信号記録装置。

【請求項6】 画像圧縮手段を有し、

前記画像圧縮手段は、前記可変速フレームレートの画像の画像信号を圧縮処理し、

前記記憶制御手段は、前記圧縮処理が行われた画像信号を、前記記憶手段に記憶させる

ことを特徴とする請求項 5 記載の信号記録装置。

【請求項 7】 前記所定の出力フレームレートの画像信号は C D R (Common Data Rate) 方式の信号である

ことを特徴とする請求項 5 記載の信号記録装置。

【請求項 8】 可変速フレームレートの画像を含む所定の出力フレームレートの画像信号と、該画像信号に対して前記可変速フレームレートの画像のフレームを示す有効信号を用いて信号記録を行う信号記録方法において、

前記有効信号に基づき、前記画像信号から前記可変速フレームレートの画像の画像信号を選択して記憶手段に記憶させるものとし、

前記記憶手段に記憶されている画像信号の信号量に応じて、前記記憶手段に記憶されている信号を間欠的に所定の記録フレームレートで記録媒体に記録することを特徴とする信号記録方法。

【請求項 9】 前記可変速フレームレートの画像の画像信号を圧縮処理し、該圧縮処理がなされた画像信号を前記記憶手段に記憶させることを特徴とする請求項 8 記載の信号記録方法。

【請求項 10】 前記出力フレームレートの画像信号は C D R (Common Data Rate) 方式の信号であることを特徴とする請求項 8 記載の信号記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、撮影画像記録システムおよび信号記録装置と信号記録方法に関する。詳しくは、可変速フレームレートの画像が含まれた所定の出力フレームレートの画像信号と、該画像信号に対して前記可変速フレームレートの画像のフレームを示す有効信号を用いて信号記録を行うものとし、この有効信号に基づき、画像信号から可変速フレームレートの画像の画像信号を選択して記憶手段に記憶させて、記憶手段に記憶されている画像信号の信号量に応じて、記憶手段に記憶さ

れている信号を間欠的に所定の記録フレームレートで記録媒体に記録するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の映画製作等では、特殊な映像効果を得ることができるよう、フィルムカメラの撮影速度、すなわち1秒間のコマ数を可変させた撮影が行われている。例えば、撮影は通常速度よりも高速で行い、再生は通常速度で行うものとする、再生画像はスロー再生画像となる。このため、水面に水滴が落下したときのような高速度動作を容易かつ詳細に観察できる。また、撮影は通常速度よりも低速で行い、再生は通常速度で行うものとする、高速再生画像となる。このため、格闘シーンやカーチェイスシーン等でのスピード感を高めて臨場感の高い画像提示を行うことができる。

また、テレビジョン番組制作等では、番組の撮影や編集および送出等のデジタル化が図られていたが、デジタル技術の進展に伴う高画質化や機器の低価格化によって、映画製作等においてもデジタル化が図られてきている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、映画製作等のデジタル化によりビデオカメラを用いて撮影を行うものとした場合、上述のように特殊な映像効果を得るためには、例えば撮影を行って得られた撮像フレームレートの画像信号を、例えばサーバー等の記録装置に全て記録させると共に、この記録されている画像信号から特殊な映像効果を得るために必要とされるフレーム画像の画像信号を読み出して画像処理を行うことで、特殊な映像効果を得られる画像信号が生成される。

【0004】

このように、サーバーに撮像フレームレートの画像信号を全て記録させることから、記録容量が大容量であるサーバーが必要となる。また、特殊な映像効果を確認するためには、サーバーから画像信号を読み出して画像処理を行わなければならない、例えば撮影現場で速やかに特殊な映像効果の確認を行うことができない。

【 0 0 0 5 】

そこで、この発明では、特殊な映像効果を得るために記録する撮影画像の画像信号を少なくできると共に、特殊な映像効果の確認を速やかに正しく行うことができる撮影画像記録システムおよび信号記録装置と信号記録方法を提供するものである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

この発明は、撮像装置で撮影された画像を、信号記録装置で記録媒体に記録する撮影画像記録システムにおいて、前記撮影装置は、撮影画像から撮像フレームレートの画像信号を生成する撮像手段と、前記撮像手段で生成された画像信号に基づいてフレーム加算を行い、前記撮影画像が可変速フレームレートで含まれた所定の出力フレームレートの画像信号を、該出力フレームレートの画像信号における前記可変速フレームレートの画像のフレームを示す有効信号と共に出力するフレーム加算処理手段と、フレームレート設定信号に基づいて前記撮像手段と前記加算処理手段の動作を制御するものとし、前記撮像フレームレートの可変および／または前記フレーム加算での加算フレーム数の切り換えを行い、前記可変速フレームレートを前記フレームレート設定信号に基づいたフレームレートに設定する撮像制御手段とを有し、前記信号記録装置は、記憶手段と、前記有効信号に基づき、前記出力フレームレートの画像信号から前記可変速フレームレートの画像の画像信号を選択して前記記憶手段に記憶させる記憶制御手段と、前記記録媒体に信号を記録する記録手段と、前記記憶手段に記憶されている画像信号の信号量に応じて、前記記憶手段に記憶されている信号を間欠的に所定の記録フレームレートで前記記録媒体に記録させる記録制御手段とを有し、所望のフレームレートを示すフレームレート設定信号を前記撮像装置に供給することで前記可変速フレームレートを所望のフレームレートに設定し、前記信号記録装置によって所望の可変速フレームレートの画像を前記記録媒体に前記所定の記録フレームレートで記録するものである。

【 0 0 0 7 】

また、可変速フレームレートの画像を含む所定の出力フレームレートの画像信

号と、該画像信号に対して前記可変速フレームレートの画像のフレームを示す有効信号を用いて信号記録を行う信号記録装置において、記憶手段と、前記有効信号に基づき、前記画像信号から前記可変速フレームレートの画像の画像信号を選択して前記記憶手段に記憶させる記憶制御手段と、前記記録媒体に信号を記録する記録手段と、前記記憶手段に記憶されている画像信号の信号量に応じて、前記記憶手段に記憶されている信号を間欠的に所定の記録フレームレートで前記記録媒体に記録させる記録制御手段とを有するものである。

【 0 0 0 8 】

さらに、可変速フレームレートの画像を含む所定の出力フレームレートの画像信号と、該画像信号に対して前記可変速フレームレートの画像のフレームを示す有効信号を用いて信号記録を行う信号記録方法において、前記有効信号に基づき、前記画像信号から前記可変速フレームレートの画像の画像信号を選択して記憶手段に記憶させるものとし、前記記憶手段に記憶されている画像信号の信号量に応じて、前記記憶手段に記憶されている信号を間欠的に所定の記録フレームレートで記録媒体に記録するものである。

【 0 0 0 9 】

この発明においては、撮像装置の例えば撮像素子によって撮像フレームレートの画像信号が撮影画像に基づいて生成される。この生成された画像信号に基づいてフレーム加算が行われて、撮影画像が可変速フレームレートで含まれた所定の出力フレームレートである例えばCDR方式の画像信号が生成される。また、この出力フレームレートの画像信号において、可変速フレームレートの画像のフレームを示す有効信号が生成される。さらに、フレームレート設定信号に基づいて、撮像フレームレートを可変させたりフレーム加算での加算フレーム数の切り換えが行われて可変速フレームレートが所望のフレームレートに設定される。

【 0 0 1 0 】

信号記録装置では、出力フレームレートの画像信号から可変速フレームレートの画像の画像信号が有効信号に基づいて選択されて記憶手段に記憶される。ここで、記憶手段に画像信号を記憶させる際には、画像圧縮手段によって圧縮処理がなされて、信号量が少ないものとされた画像信号が記憶手段に記憶される。この

記憶手段に記憶された信号の信号量が、記録開始レベルに達したときには、記憶手段から信号が読み出されて記録媒体例えば磁気テープや光ディスク等に所定の記録フレームレートで記録される。その後、記憶手段に記憶された信号の信号量が、記録停止レベルまで減少したときには、記録媒体への信号の記憶を停止させるものとして、記憶手段に記憶された信号の信号量に応じて記録媒体への信号の記録が間欠的に行われる。

【0011】

また、撮像装置では、可変速フレームレートの画像に関する付加情報、例えば撮影日時や撮影条件等を示す情報が生成されると共に、信号記録装置では、このフレーム画像に関する付加情報が可変速フレームレートの画像の信号と共に記憶手段に記憶されて、その後記録媒体に記録される。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図を参照しながら、この発明の実施の一形態について説明する。図1は、撮影画像記録システムの構成を示す図である。

撮像装置10は、例えばCCD(Charge Coupled Device)等の固体撮像素子を用いて構成されており、この撮像素子のフレームレート（以下「撮像フレームレート」という）FRpを可変させて、あるいは撮像素子から出力された信号に基づく撮像フレームレートFRpの画像信号を加算すると共に加算数を制御して、1秒間のコマ数を可変させた撮影画像に相当する可変速フレームレートFRcの画像の画像信号を生成する。さらに、可変速フレームレートFRcの画像信号から所定の出力フレームレートFcの画像信号と、この出力フレームレートFcの画像信号における可変速フレームレートFRcの画像のフレームを示す有効信号を生成して、信号記録装置70に供給する。また、電子ビューファインダー(EVF)100が撮像装置10に接続されており、この電子ビューファインダー100で撮影画像等を表示することにより、撮影状態例えば画角や明るさ等の確認が行われる。

【0013】

信号記録装置70は、出力フレームレートFcの画像信号から、有効信号で示

された可変速フレームレートFRcの画像の信号を選択して、この選択した信号を例えば出力フレームレートFcと等しいフレームレートである記録フレームレートFeで記録媒体に記録する。また、記録媒体の再生時には、所望の表示フレームレートFfの画像信号を生成して画像表示装置110に供給し、画像表示装置110で再生画像を表示する。

【0014】

図2は、撮像装置10の構成を示している。撮像レンズ系11を通して入射された光は、撮像部21に入射されて撮像素子の撮像面上に被写体画像が結像される。撮像素子は、光電変換によって被写体画像の撮像電荷を生成すると共に、後述する駆動部62からの駆動制御信号RDに基づいて撮像電荷を読み出して電圧信号に変換する。さらに、この電圧信号を三原色画像信号Spaとして前処理部22に供給する。

【0015】

前処理部22は、画像信号Spaからノイズ成分を除去する処理、例えば相関二重サンプリング処理を行い、ノイズ除去された画像信号Spaを画像信号SpbとしてA/D変換部23に供給する。A/D変換部23は、画像信号Spbをデジタルの画像信号DVaに変換してフィードバッククランプ部24に供給する。フィードバッククランプ部24は、ブランキング期間の黒レベル信号と基準信号との誤差を検出してA/D変換部23に供給することで、安定した黒レベルで所要の大きさの画像信号DVaを得ることが出来るように、A/D変換動作を制御する。

【0016】

補正処理部25は、画像信号DVaに対してシェーディング補正や撮像素子の欠陥に対する補正処理および撮像レンズ系11でのレンズ収差の補正等を行う。この補正処理部25で補正処理が行われた画像信号DVaは、画像信号DVbとしてフレーム加算処理部30とフレームレート変換部35に供給される。

【0017】

フレーム加算処理部30は、後述する撮像制御部60からの制御信号CTに基づき、画像信号DVbを用いてのフレーム加算処理を行う。図3は、フレーム加

算処理部 30 の構成を示している。補正処理部 25 から供給された画像信号 DVb は、加算器 301 と信号セクタ 302 の端子 Pa に供給される。また、加算器 301 には、後述する信号セクタ 305 から画像信号 DVf が供給される。加算器 301 は、供給された画像信号 DVb と画像信号 DVf を加算して得られた加算信号 DVg を、信号セクタ 302 の端子 Pb に供給する。

【0018】

信号セクタ 302 の可動端子 Pm は、信号セクタ 303 の可動端子 Pm と接続されている。この信号セクタ 302 は、撮像制御部 60 からの制御信号 CTa に基づき、端子 Pa に供給された画像信号 DVb あるいは端子 Pb に供給された加算信号 DVg のいずれかを選択して、画像信号 DVc として信号セクタ 303 の可動端子 Pm に供給する。

【0019】

信号セクタ 303 は、撮像制御部 60 からの制御信号 CTb に基づき可動端子 Pm を 3 つの端子 Pa, Pb, Pc のいずれかと接続して、信号セクタ 302 から供給された画像信号 DVc を選択した端子から出力する。この信号セクタ 303 の端子 Pa は、RAM (Random Access Memory) 304-1 の信号入力端子と接続される。また端子 Pb は、RAM 304-2 の信号入力端子と接続されると共に、端子 Pc は RAM 304-3 の信号入力端子と接続される。

【0020】

RAM 304-1 は、信号セクタ 303 の端子 Pa から出力される画像信号 DVc を、撮像制御部 60 から供給された書込制御信号 WT に基づいて読み込んで記憶する。また、RAM 304-1 は、記憶している画像信号 DVc を、撮像制御部 60 から供給された読出制御信号 RT に基づいて読み出し、画像信号 DVm-1 として信号セクタ 305 の端子 Pa と信号セクタ 306 の端子 Pa に供給する。

【0021】

同様に、RAM 304-2, 304-3 は、信号セクタ 303 の端子 Pb, Pc から出力される画像信号 DVc を、撮像制御部 60 から供給された書込制御信号 WT に基づいて読み込んで記憶する。また、RAM 304-2, 304-3 に記憶して

いる画像信号DVcを、撮像制御部60から供給された読出制御信号RTに基づいて読み出し、画像信号DVm-2, DVm-3として信号セクタ305の端子Pb, Pcと信号セクタ306の端子Pb, Pcに供給する。

【0022】

信号セクタ305の可動端子Pmは、加算器301と接続されている。この信号セクタ305は、撮像制御部60からの制御信号CTcに基づき可動端子Pmを端子Pa～端子Pcのいずれかに切り換えて、画像信号DVm-1～DVm-3のいずれかを選択して、画像信号DVfとして加算器301に供給する。

【0023】

信号セクタ306の可動端子Pmは、出力調整回路307と接続されている。この信号セクタ306は、撮像制御部60からの制御信号CTdに基づき可動端子Pmを端子Pa～端子Pcのいずれかに切り換えて、画像信号DVm-1～DVm-3のいずれかを選択して、画像信号DVhとして出力調整回路307に供給する。

【0024】

出力調整回路307は、撮像制御部60から供給された制御信号CTeに基づき加算したフレーム数に応じて画像信号DVhの信号レベルを調整して、撮影画像が可変速フレームレートで含まれた所定の出力フレームレートFcの画像信号DVjとして出力信号処理部41に供給する。また、画像信号DVjに対して、可変速フレームレートの画像のフレームを示す有効信号Tvを生成してインタフェース部42に供給する。

【0025】

フレームレート変換部35は、画像信号DVbのフレームレートを、撮影画像の確認のために接続されている例えば電子ビューファインダー100に応じたフレームレートに変換して、画像信号DVrとしてモニタ信号処理部51に供給する。

【0026】

出力信号処理部41は、画像信号DVjに対して例えば γ 処理や輪郭補償処理および二補正処理等のプロセス処理を行う。また、モニタ信号処理部51では

、画像信号DVrに対して、撮影画像の確認のために接続された電子ビューファインダー100等に応じたプロセス処理を行う。例えば、撮影画像の確認のために陰極線管や液晶表示素子を用いて画像表示を行う場合、陰極線管や液晶表示素子に応じたγ補正や階調表示補正等のプロセス処理を行う。このように、出力信号処理部41とモニタ信号処理部51を設けることで、画像信号DVjと画像信号DVrに対するプロセス処理を別個に行うことができる。

【0027】

この出力信号処理部41でプロセス処理を行うことにより得られた画像信号DVkは、インタフェース部42に供給する。また、モニタ信号処理部51は、プロセス処理を行うことにより得られた画像信号DV sは、モニタ信号出力部52に供給する。

【0028】

インタフェース部42は、画像信号DVkをビデオカメラに接続される記録機器等に応じた信号CMoutに変換する。例えば、コンポーネント信号に対応した機器やコンボジット信号に対応した機器が接続される場合には、画像信号DVkをそれぞれの機器に応じた信号に変換する。またSMPTE259MやSMPT E292Mとして規格化されているシリアルデジタルインタフェース等を介して画像信号を伝送する場合には、画像信号DVkをインタフェース規格に応じた信号に変換する。さらに、インタフェース部42には、フレーム加算処理部30から有効信号Tvが供給されていると共に撮像制御部60から付加情報MDが供給されており、インタフェース部42は、信号CMoutに画像信号DVkの各フレームに対応させて有効信号Tvや付加情報MDを信号CMoutに設けるものとして、この信号CMoutを信号記録装置70に供給する。

【0029】

モニタ信号出力部52は、供給された画像信号DV sを、撮影画像の確認用の電子ビューファインダー100に応じた信号EVoutに変換して、電子ビューファインダー100に供給する。

【0030】

撮像制御部60には、入力部61が接続されており、ユーザ操作に応じた信号

あるいはリモートコントロール装置や外部の機器等からの信号が入力部 61 から操作信号 PScとして撮像制御部 60に供給される。撮像制御部 60は、操作信号 PScに基づいて制御信号 CT等を生成して各部の動作を制御することにより、撮像装置をユーザ操作やリモートコントロール装置あるいは外部の機器等からの信号に応じて動作させる。また、操作信号 PScとして可変速フレームレートを設定するフレームレート設定信号 PSFが撮像制御部 60に供給されたとき、撮像制御部 60は、撮像部 21での撮像フレームレートを設定する制御信号 TCをフレームレート設定信号 PSFに基づいて生成して駆動部 62に供給する。この駆動部 62では、制御信号 TCに基づき駆動制御信号 RDを生成して撮像部 21に供給することで、フレームレート設定信号 PSFに基づいた撮像フレームレートの画像信号 Spaを撮像部 21から出力させる。また、フレームレート設定信号 PSFに基づいて制御信号 CTa, CTb, CTc, CTd, CTeや書込制御信号 WTおよび読出制御信号 RTを生成してフレーム加算処理部 30に供給する。このように、フレームレート設定信号 PSFに基づいて撮像部 21やフレーム加算処理部 30の動作を制御することで、設定された可変速フレームレートで撮影画像が含まれた所定の出力フレームレートの画像信号を撮像装置 10で生成させる。

【0031】

さらに、撮像制御部 60では、可変速フレームレートの画像に関する情報、例えば撮影日時や撮影条件等を示す付加情報 MDを生成してインタフェース部 42に供給する。

【0032】

次に、撮像装置 10の動作について説明する。この撮像装置 10では、撮像部 21における画像信号の生成を制御して、標本化周波数を可変することなく、フレームレートが所定範囲内で変更された画像信号 Spaを撮像部 21で生成すると共に、フレーム加算処理部 30での加算フレーム数を切り換えることで、所定の出力フレームレートの画像信号 DVjを生成する。

【0033】

図 4 は、撮像部 21で生成する画像信号 Spaの撮像フレームレート FRp、フ

フレーム加算処理部30での加算フレーム数 FAD 、および可変速フレームレート FRc を示している。この可変速フレームレート FRc は、所定の出力フレームレートの画像信号を生成する際に、撮影画像が含まれるフレームレートを示すものである。例えば、画像信号 DVj の出力フレームレートが「60P（数字は1秒当たりのフレーム数、Pはプログレッシブ方式の信号であることを示すものであり、他の場合も同様である）」であり、可変速フレームレート FRc が「20P」であるとき、画像信号 DVj は、60フレームの画像中に撮影画像が20フレーム含まれる画像信号となる。

【0034】

ここで、フレームレート設定信号 PSF に基づき、可変速フレームレート FRc を「 $60P \geq FRc > 30P$ 」の範囲内に設定したとき、撮像制御部60はフレーム加算処理部30を制御して加算フレーム数 FAD を「1」に設定すると共に、駆動部62の動作を制御して、駆動部62から撮像部21に対して、撮像フレームレート FRp を可変速フレームレート FRc の FAD 倍とする駆動制御信号 RD を供給させる。

【0035】

撮像部21は、この駆動制御信号 RD によって、撮像素子の電荷蓄積期間や撮像電荷の読み出しタイミング等を可変することで、撮像フレームレート FRp の画像信号 S_{pa} を生成する。この撮像フレームレート FRp の可変処理では、例えば CDR 方式(Common Data Rate:共通サンプリング周波数方式)を用いるものとして、撮像フレームレート FRp を可変しても有効画面期間の画像サイズが等しい画像信号 S_{pa} を生成する。すなわち、光電変換によって生成された撮像電荷の読み出しは、所望の撮像フレームレート FRp で行うものとする。また、図5Aに示す場合に対して、読み出された撮像電荷に基づく信号の出力タイミングをライン毎に所定時間遅延させると、図5Bに示すように水平帰線期間が長くなり、所望の撮像フレームレート FRp であると共に有効画面期間の画像サイズを等しくできる。また、撮像電荷に基づく信号の出力タイミングをフレーム毎に所定時間遅延させるものと、画像信号 S_{pa} に基づく画像は、図5Cに示すように垂直帰線期間が長くなり、所望の撮像フレームレート FRp であると共に有効画面期間

の画像サイズを等しくできる。なお、垂直帰線期間を長くすると、次のフレーム画像が表示されるまでの時間が長くなって画像の切り換えが目立ってしまうことから、水平帰線期間を長くすることが好ましい。

【0036】

このようにして、可変速フレームレート FRc に応じた撮像フレームレート FRp の画像信号 Spa を撮像部 21 で生成する。

【0037】

次に、フレームレート設定信号 PSF に基づき、可変速フレームレート FRc を「 $30P \geq FRc > 20P$ 」の範囲内に設定する場合、撮像制御部 60 は、フレーム加算処理部 30 を制御して加算フレーム数 FAD を「2」に設定する。撮像制御部 60 は、駆動部 62 の動作を制御して、駆動部 62 から撮像部 21 に対して、画像信号 Spa の撮像フレームレート FRp を可変速フレームレート FRc の FAD 倍（2 倍）とする駆動制御信号 RD を供給させる。このとき、撮像フレームレート FRp は、「 $60P \geq FRp > 40P$ 」となることから、撮像フレームレートを「 $60P \geq FRp > 30P$ 」の範囲内に納めることができる。

【0038】

同様に、可変速フレームレート FRc を「 $15P \geq FRc > 12P$ 」の範囲内に設定する場合、撮像制御部 60 は、フレーム加算処理部 30 を制御して加算フレーム数 FAD を「4」に設定する。撮像制御部 60 は、駆動部 62 の動作を制御して、駆動部 62 から撮像部 21 に対して、画像信号 Spa の撮像フレームレート FRp を可変速フレームレート FRc の FAD 倍（4 倍）とする駆動制御信号 RD を供給させる。この場合、撮像フレームレート FRp は、「 $60P \geq FRp > 40P$ 」となることから、撮像フレームレートを「 $60P \geq FRp > 30P$ 」の範囲内に納めることができる。

【0039】

以下同様にして、可変速フレームレート FRc に基づき、撮像部 21 の撮像フレームレート FRp とフレーム加算処理部 30 での加算フレーム数 FAD を制御することで、撮影画像が可変速フレームレート FRc で含まれた所定の出力フレームレートの画像信号 DVj を生成できる。

【0040】

図6および図7は、例えば可変速フレームレートFRcが「18P」であると共に出力フレームレートが「60P」の画像信号DVjを生成する場合の動作を示している。なお、図6Aは画像信号DVb、図6BはRAM304-1の動作、図6CはRAM304-2の動作、図6DはRAM304-3の動作、図6Eは画像信号DVj、図6Fは有効信号Tvを示している。

【0041】

可変速フレームレートFRcが「18P」である場合、撮像フレームレートFRpは、図4に基づき、可変速フレームレートFRcの3倍である「54P」となり、画像信号DVbはフレームレートが「54P」の信号となる。

【0042】

画像信号DVbのフレーム「0f」が開始する図6の時点t1において、撮像制御部60は、図7Aに示すようにフレーム加算処理部30の信号セクタ302の可動端子Pmを端子Pa側に設定すると共に、信号セクタ303の可動端子Pmを端子Pa側に設定する。このとき、フレーム「0f」の画像信号は、RAM304-1に供給される。また、撮像制御部60は、RAM304-1に書込制御信号WTを供給して、フレーム「0f」の画像信号をRAM304-1に記憶させる。

【0043】

その後、時点t2でフレーム「1f」の画像信号が開始されるときに、撮像制御部60は、図7Bに示すように信号セクタ305の可動端子Pmを端子Pa側に設定する。また、RAM304-1に読出制御信号RTを供給して、記憶しているフレーム「0f」の画像信号を読み出す。このとき、加算器301には、フレーム「1f」の画像信号DVbが供給されると共に、RAM304-1から読み出したフレーム「0f」の画像信号が画像信号DVfとして供給される。このため、加算器301は、フレーム「0f」の画像信号とフレーム「1f」の画像信号を加算して加算信号DVgを生成する。また、撮像制御部60は、信号セクタ302の可動端子Pmを端子Pb側に設定すると共に、信号セクタ303の可動端子Pmを端子Pb側に設定して、加算信号DVgをRAM304-2に供給する。さらに、撮像制御部60は、RAM304-2に書込制御信号WTを供給して、フレーム「

0f」とフレーム「1f」の画像信号が加算された加算信号DV_gをRAM304-2に記憶させる。

【0044】

時点t3でフレーム「2f」の画像信号DV_bが開始されると、撮像制御部60は、3フレームの加算信号を生成するため、図7Cに示すように、信号セクタ305の可動端子P_mを、加算信号が記憶されているRAM304-2と接続されている端子P_b側に設定する。また、RAM304-2に読出制御信号RTを供給して、記憶しているフレーム「0f」とフレーム「1f」の加算信号を読み出す。このとき、加算器301には、フレーム「2f」の画像信号DV_bが供給されると共に、RAM304-2から読み出した加算信号が画像信号DV_fとして供給される。このため、加算器301は、フレーム「0f」～フレーム「2f」の画像信号を加算した加算信号DV_gを生成する。また、撮像制御部60は、信号セクタ302の可動端子P_mを端子P_b側に設定すると共に、信号セクタ303の可動端子P_mを端子P_c側に設定して、加算信号DV_gをRAM304-3に供給する。さらに、撮像制御部60は、RAM304-1に書込制御信号WTを供給して、フレーム「0f」～フレーム「2f」の加算信号DV_gをRAM304-3に記憶させる。

【0045】

時点t4でフレーム「3f」の画像信号DV_bが開始されるとき、撮像制御部60は、加算フレーム数すなわち3フレームの画像信号DV_bを加算した加算信号の生成が完了したことから、図7Dに示すように信号セクタ302の可動端子P_mを端子P_a側に設定すると共に、信号セクタ303の可動端子P_mを端子P_a側に設定する。このとき、フレーム「3f」の画像信号DV_bはRAM304-1に供給される。また、撮像制御部60は、RAM304-1に書込制御信号WTを供給して、フレーム「3f」の画像信号をRAM304-1に記憶させる。

【0046】

次に、RAM304に対して加算フレーム数分の加算信号の書き込みが完了しているときに、画像信号DV_jのフレーム開始タイミングとなった場合、例えばRAM304-3に対してフレーム「0f」～フレーム「2f」の画像信号が加算さ

れた加算信号DVgの書き込みが完了しているときに、時点t5で画像信号DVjの出力フレームのフレーム開始タイミングとなった場合、撮像制御部60は、図7Eに示すように信号セクタ306の可動端子PmをRAM304-3と接続されている端子Pc側に設定する。また、撮像制御部60は、RAM304-3に読出制御信号RTを供給して、記憶されている3フレーム分の画像信号を加算した加算信号を読み出して画像信号DVhとして出力調整回路307に供給する。

【0047】

出力調整回路307は、撮像制御部60からの制御信号CTeに基づき、画像信号DVhの信号レベルを調整する。すなわち、画像信号DVhが3フレームの画像信号DVbを加算した信号であることから、画像信号DVhの信号レベルを「 $1/3$ 」倍として、画像信号DVhを所定レベル範囲の信号とする。さらに、可変速フレームレートの画像のフレームであることを示す有効信号Tvを図6Fに示すように「有効」とし、可変速フレームレートの画像のフレームでないときには「無効」とする。なお、図8G、図9Gにおいても、可変速フレームレートの画像のフレームであること「有効」、可変速フレームレートの画像のフレームでないときを「無効」として示している。

【0048】

以下同様に、撮像制御部60は、RAM304-1～RAM304-3を使用して画像信号DVbを3フレーム加算して加算信号を生成すると共に、この加算信号を画像信号DVjのフレーム開始タイミングで読み出すことで、撮影画像が可変速フレームレートで含まれた所定の出力フレームレートの画像信号を生成できる。

【0049】

また、RAM304-3から信号が読み出されていない例えば時点t6～t7の間を、画像のないブランクフレームとすると、画像信号DVjに基づいて画像表示を行ったときに画像の明るさがちらついてしまうおそれがある。このため、有効信号Tvで「無効」とした期間中は、「有効」とされたフレームの画像「 $(0f + 1f + 2f)/3$ 」を繰り返し表示することにより明るさのちらつきを防止できる。

【0050】

さらに、有効画面期間の信号をRAM304に記憶させると共に、この記憶されている信号を書き込み時と等しい周波数で読み出し、帰線期間を調整することで、可変速フレームレートが可変されても有効画面期間の画像サイズを等しくできる。なお、フレーム加算処理部30では、画像信号DVbの信号レベルを加算フレーム数に応じて予め調整してから、フレーム加算処理を行うものとしても良い。この場合には、加算処理やRAMに記憶する信号のビット幅が小さくなることから、出力調整回路307で画像信号DVhの信号レベルを調整する場合に比べてフレーム加算処理部30の構成を簡単とすることができる。

【0051】

ところで、可変速フレームレートFRcは、特殊な映像効果を得るために撮影中に可変される場合がある。そこで、撮影中に可変速フレームレートを変更する場合の動作を次に説明する。

【0052】

可変速フレームレートを可変する場合、上述したように画像信号の加算処理と加算処理が行われていない場合がある。例えば図4に示すように、可変速フレームレートFRcを「 $60P \geq FRc > 30P$ 」の範囲内とするときにはフレーム加算処理が不要であり、可変速フレームレートFRcが「30P」以下となるとフレーム加算処理を行う。このため、フレーム加算処理が行われているか否かによって、撮像制御部60は異なる処理を実施する。

【0053】

図8は、フレーム加算処理を行わない場合、例えば可変速フレームレートを「60P」から「48P」に変更する場合を示している。この場合、撮像制御部60では、撮像フレームレートFRpの切替は、画像信号DVbのフレーム完了後に行う。また、RAM304-1～RAM304-3を順次使用して、各RAMに1フレームの画像信号を記憶させると共に、この記憶された信号の読み出しが行われていない場合に画像信号DVjのフレーム開始タイミングとなったとき、記憶されている画像信号を可変速フレームレートFRcで読み出して出力する。

【0054】

例えば入力部 61 からの図 8 A に示すフレームレート設定信号 P S F によって、時点 t_{11} で出力フレームレートが「48 P」から「60 P」に変更されたとき、撮像制御部 60 は、駆動部 62 を介して撮像部 21 を制御することにより撮像フレームレート F R_p の切換を、図 8 B に示すように画像信号 D V_b のフレームが完了する時点 t_{12} で行う。また撮像制御部 60 は、この図 8 B に示す画像信号 D V_b を図 8 C, 図 8 D, 図 8 E に示すように、1 フレーム毎に順次 R A M 304-1 ~ R A M 304-3 に記憶させる。また、R A M 304 に 1 フレームの画像信号が記憶されると共に、この記憶された信号の読み出しが行われていないときに例えば時点 t_{21} , t_{22} , t_{23} で画像信号 D V_j のフレーム開始タイミングとなった場合、各 R A M から記憶されている信号を読み出す。また、時点 t_{24} で示すように、R A M 304-1 ~ R A M 304-3 に記憶している画像信号の読み出しが既に行われている場合、このフレームを図 8 G に示す有効信号 T_v では無効として、有効とされたフレームの画像「8 f」を繰り返し用いる。このように処理を行うものとするれば、撮影中に可変速フレームレート F R_c を変更しても、図 8 F に示すように、撮影画像が可変速フレームレート「48 P」で含まれた所望の出力フレームレート「60 P」の画像信号 D V_j を得ることができる。

【0055】

図 9 は、フレーム加算処理を行う場合を示している。例えば可変速フレームレート F R_c を「31 P」から「30 P」「29 P」「28 P」に順次変更する場合を示している。この場合、撮像制御部 60 は、加算フレーム数の画像信号を加算した加算信号が得られてから撮像フレームレート F R_p および加算フレーム数 F A D の変更を行うものとする。

【0056】

例えば入力部 61 からの図 9 A に示すフレームレート設定信号 P S F によって、時点 t_{31} で可変速フレームレート F R_c が「31 P」から「30 P」に変更されたとき、撮像制御部 60 は、駆動部 62 を介して撮像部 21 を制御することにより撮像フレームレート F R_p の切り換えを、図 9 B に示すように画像信号 D V_b のフレームが完了する時点で行うものとする。ここで、図 4 に示すように、可変速フレームレート F R_c が「31 P」であるときの撮像フレームレート F R_p は「

31P」、可変速フレームレートFRcが「30P」であるときの撮像フレームレートFRpは「60P」である。このため、撮像制御部60は、時点t32で撮像フレームレートFRpを「31P」から「60P」に切り換える。また、撮像制御部60は、撮像フレームレートFRpが「31P」であるときのフレーム「1f」の画像信号DVbを、例えば図9Cに示すようにRAM304-1に記憶させる。さらに、可変速フレームレートFRcが「31P」から「30P」に変更されたことにより加算フレーム数FADは「1」から「2」に変更される。このため、撮像制御部60はフレーム加算処理部30の動作を制御して、2フレームの画像信号DVbを加算して加算信号を生成し、この加算信号を画像信号DVjとして出力する処理を行う。

【0057】

時点t33で可変速フレームレートFRcが「30P」から「29P」に変更されたとき、このときの画像信号DVbのフレームは時点t34で完了する。しかし、時点t34では、2フレームの画像信号を加算する処理が完了していない。このため、撮像制御部60は、2フレームの画像信号の加算が完了する次のフレームの完了時、すなわち時点t35で撮像フレームレートFRpを「60P」から「58P」に切り換える。このように、フレーム加算処理が完了してから撮像フレームレートFRpの変更を行うため、図9Fに示すように、画像信号DVjは、入力部61で設定された可変速フレームレートの撮影画像を有する所定の出力フレームレートの画像信号となる。また、有効信号Tvは図9Gに示すものとなる。

【0058】

次に、信号記録装置70の構成を図10に示す。なお、図10では記録媒体に記録された信号の再生動作を後述するため、再生時に用いる復調部と画像伸長部も合わせて図示している。

撮像装置10から出力された信号CMoutは、信号記録装置70のインタフェース部71に供給される。インタフェース部71は、信号CMoutから画像信号DVkと付加情報MDと有効信号Tvを分離して、画像信号DVkを画像圧縮部72に供給する。また付加情報MDと有効信号Tvを記憶処理部73に供給する。

【0059】

画像圧縮部 7 2 は、画像信号 D V k の信号量を削減する圧縮処理を行う。この圧縮処理では、後述するように有効信号 T v で有効とされたフレームの信号を選択することから、フレーム内予測符号化を実施して符号化信号 D Q a を生成する。この生成された符号化信号 D Q a は記憶処理部 7 3 に供給される。

【 0 0 6 0 】

記憶処理部 7 3 は、符号化信号 D Q a から有効信号 T v によって有効とされた画像の符号化信号 D Q w を選択して記憶する。また、記憶した画像に関する付加情報 M D w も関係付けて記憶する。さらに、記憶している符号化信号 D Q w や付加情報 M D w を読み出して変調部 7 4 に供給する。

【 0 0 6 1 】

図 1 1 は、記憶処理部 7 3 の構成を示す図である。データ変換処理回路 7 3 1 には、符号化信号 D Q w を記憶する画像用メモリ 7 3 2 と付加情報 M D w を記憶するデータ用メモリ 7 3 3 が接続されている。また、画像用メモリ 7 3 2 とデータ用メモリ 7 3 3 には、信号の書き込みや読み出しを制御するメモリ制御回路 7 3 4 が接続されている。

【 0 0 6 2 】

データ変換処理回路 7 3 1 は、符号化信号 D Q w を画像用メモリ 7 3 2 に対応したフォーマットの信号 M E に変換して画像用メモリ 7 3 2 に供給する。ここで、圧縮処理を行うことにより得られた符号化信号 D Q w は、画像の内容によって信号量が異なるものであるから、信号 M E の信号量はフレーム毎に異なってしまい、この信号 M E を画像用メモリ 7 3 2 に書き込んだときには、フレーム画像単位で信号 M E を簡単に読み出すことができない。このため、画像用メモリ 7 3 2 からフレーム画像単位で信号 M E を簡単に読み出すことができるように、データ変換処理回路 7 3 1 は信号 M E の信号量をフレーム毎に等しくする。すなわち、画像圧縮部 7 2 は、符号化信号 D Q a のフレーム毎の信号量が予め設定された信号量を超えないように圧縮処理を行う。また、データ変換処理回路 7 3 1 は、予め設定された信号量の符号化信号 D Q w に基づいて信号 M E を生成した場合よりも信号 M E の信号量が少ないときには、例えば無効な信号を利用して一定の信号量の信号 M E として、画像用メモリ 7 3 2 に書き込む。

【0063】

またデータ変換処理回路731は、画像用メモリ732から読み出した信号MEから無効な信号を除き、さらに元のフォーマットの信号DQwに戻して、図10に示す変調部74に供給する。同様に、付加情報MDwをデータ用メモリ733に対応したフォーマットの信号MFに変換してデータ用メモリ733に供給する。また、データ用メモリ733から読み出した信号MFを元のフォーマットの付加情報MDwに戻して、図10に示す変調部74に供給する。

【0064】

メモリ制御回路734は、インタフェース部71から供給された有効信号Tvと記録制御部80から供給された制御信号CUaに基づき、書込制御信号WCv、WCmと読出制御信号RCv、RCmを生成する。この書込制御信号WCvと読出制御信号RCvを画像用メモリ732に供給して、有効信号Tvによって有効とされた画像に基づく信号MEを画像用メモリ732に書き込む。また、画像用メモリ732に記憶されている信号量、すなわち画像用メモリ732に書き込まれているが読み出しが行われていない信号の信号量が所定量に達したときには、書き込まれている信号MEを書き込み順に読み出す。

【0065】

さらに、書込制御信号WCmと読出制御信号RCmをデータ用メモリ733に供給して、画像用メモリ732に書き込んだフレーム画像に対応する付加情報MDwの信号MFをデータ用メモリ733に書き込む。画像用メモリ732から信号MFを読み出すときには、この読み出すフレーム画像の信号に対応する付加情報MDwの信号MFを読み出す。

【0066】

また、メモリ制御回路734は、画像用メモリ732に記憶されている信号量を示す情報として、例えば画像用メモリ732に対する信号の書き込み位置と読み出し位置の位相差を示す位相差情報APを記録制御部80に供給する。この位相差は、書き込み位置と読み出し位置とのアドレス距離あるいは書き込み位置と読み出し位置間のフレーム画像数を示すものである。

【0067】

図10の変調部74では、符号化信号DQwと付加情報MDwに誤り訂正符号を付加して記録媒体に応じたチャンネルコーディングを行い、所定の記録フォーマットの記録信号Swを生成してヘッド部75に供給する。この記録信号Swに基づきヘッド部75を駆動して、記録媒体90に所定の記録フレームレートで撮影画像と付加情報を記録する。なお、ヘッド部75は、記録媒体90に応じたヘッド部が用いられる。例えば記録媒体として磁気テープを用いるときには磁気ヘッド、光ディスクを用いるときには光ピックアップが用いられる。

【0068】

記録媒体90をヘッド部75で再生して得られた再生信号Srは、復調部76に供給される。復調部76は、再生信号Srの復号処理や誤り訂正処理を行い、得られた符号化信号DQrを画像伸長部77に供給する。また、復調部76で得られた付加情報MDrは信号記録装置70から出力する。画像伸長部77は、符号化信号DQrの伸長処理を行い画像信号MToutを生成して画像表示装置110に供給する。

【0069】

記録制御部80には、入力部81が接続されており、ユーザ操作に応じた信号あるいはリモートコントロール装置や外部の機器等からの信号が入力部61から操作信号PSvとして撮像制御部60に供給される。記録制御部80は、操作信号PSvに基づいて制御信号CU等を生成して各部の動作を制御することにより、信号記録装置をユーザ操作やリモートコントロール装置あるいは外部の機器等からの信号に応じて動作させる。

【0070】

また、信号記録装置70の動作モードが、可変速フレーム記録モードとされている場合、記録処理部から供給された位相差情報APに基づき、位相差が記録開始レベルに達したとき、記録媒体駆動部82に駆動信号RMを供給して、記録媒体駆動部82によって記録媒体90を駆動する。また、制御信号CUaによって記憶処理部73の動作を制御して、画像用メモリ732に記憶している信号MEを書き込み順に読み出して変調部74に供給させる。また、読み出したフレーム画像の信号MEに関連する付加情報の信号MFもデータ用メモリ733から読み

出して変調部74に供給する。さらに、位相差情報APに基づき位相差が記録停止レベルまで低下したときには、画像用メモリ732およびデータ用メモリ733からの信号の読み出しを停止すると共に、記録媒体90への信号の記録を停止する。その後、画像用メモリ732に記憶されている信号の信号量が記録開始レベルに達したときには、再度記録媒体90への信号の記録を開始する。以下同様にして、可変速フレーム記録モードでは、画像用メモリ732に記憶されている信号量に応じて、記録媒体90への画像の記録を間欠的に行う。

【0071】

操作信号PSvに基づき信号記録装置70の動作モードが可変速フレーム記録モードから停止モードに切り替えられたとき、記録制御部80は、記憶処理部73における信号の書き込み動作を停止させると共に、記憶処理部73に記憶されている信号の読み出しを行い、記憶処理部73に記憶されている信号を記録媒体90に記録してから記録動作を終了する。

【0072】

また、撮像装置10や信号記録装置70は、入力部61、81からの操作信号に基づいて個々に動作が制御されるものに限られるものではない。例えば、撮像装置10の撮像制御部60と信号記録装置70の記録制御部80との間でインタフェース部を介して通信を行い、撮像装置10の入力部61から撮像制御部60に供給された操作信号や、信号記録装置70の入力部81から記録制御部80に供給された操作信号に基づいて、他方の装置の動作を制御するものとしても良い。この場合には、撮像装置10と信号記録装置70を個々に操作しなくとも、一方の装置側だけを操作して撮影画像の記録や再生等を行うことができる。

【0073】

次に、信号記録動作について、図12のフローチャートを用いて説明する。ステップST1で可変速記録モードが選択されたか否かを判別する。ここで入力部81からの操作信号PSvによって可変速記録モードが選択されていないときにはステップST2に進み、通常記録動作すなわち撮像装置10は撮像フレームレートを一定とすると共にフレーム加算を行わないものとして出力フレームレートの画像信号を生成する。また信号記録装置70では、出力フレームレートの画像

信号を出力フレームレートと等しい記録フレームレートで順次記録媒体に記録する。また、可変速記録モードが選択されているときにはステップST3に進む。

【0074】

ステップST3では、入力部81からの操作信号PSvによって記録開始操作が行われたか否かを判別する。ここで、記録開始操作が行われていないときにはステップST3に戻り、記録開始操作が行われたときにはステップST4に進む。

【0075】

ステップST4では、記録動作を開始する。すなわち、有効信号Tvによって有効とされたフレーム画像の信号を記憶処理部73に順次記憶させてステップST5に進む。例えば、図6Eに示す出力フレームレートが「60P」の画像信号DVjから、図6Fに示す有効信号Tvによって有効とされた可変速フレームレート「18P」の画像の画像信号を選択して記憶処理部73に記憶させる。

【0076】

ステップST5では、操作信号PSvによって記録終了操作が行われたか否かを判別する。ここで、記録終了操作が行われていないときにはステップST6に進み、記録終了操作が行われたときにはステップST10に進む。

【0077】

ステップST6では、画像用メモリ732に対する信号MEの書き込み位置と読み出し位置との位相差が、記録動作開始レベル「Lws(フレーム)」まで増加したか否かを判別する。ここで、位相差が記録動作開始レベル「Lws」まで増加していないときにはステップST5に戻る。また、位相差が記録動作開始レベル「Lws」まで増加したときにはステップST7に進む。

【0078】

ステップST7では、記録媒体90に対して画像や付加情報の記録動作を開始する。例えば、記録媒体90を駆動して、記録信号Swを記録媒体90に記録可能となったとき、記憶処理部73に記憶されている信号ME、MFを読み出して記録信号Swを生成し、この記録信号Swをヘッド部75に供給して記録媒体90に撮像画像や付加情報を記録する。

【0079】

ステップST8では、書き込み位置と読み出し位置との位相差が記録停止レベル「Lwe(フルム)」まで低下したか否かを判別する。ここで、位相差が記録停止レベル「Lwe」まで低下していないときにはステップST8に戻る。また、位相差が記録停止レベル「Lwe」まで低下したときにはステップST9に進む。

【0080】

ステップST9では、記録媒体への撮像画像や付加情報の記録を停止する。例えば、記憶処理部73に記憶されている信号ME、MFの読み出しを中止して記録信号S_Wの生成を停止する。また、磁気テープのようにランダムアクセスを行うことができない記録媒体を用いているときには、記録媒体90の駆動を停止してからステップST5に戻る。

【0081】

その後、記録終了操作が行われて、ステップST5からステップST10に進むと、ステップST10では、記憶処理部73で行われていた画像用メモリ732およびデータ用メモリ733に対する信号の書き込みを終了してステップST11に進む。

【0082】

ステップST11では、記憶処理部73に残っている信号を記録媒体90に記録する処理を行い、記憶処理部73のメモリに書き込んだ信号を記録媒体90に全て記録させてからステップST12に進む。ステップST12では、記録動作を終了させる。すなわち、記憶処理部73での信号読み出し動作を終了すると共に、記録媒体90の駆動を終了させて、可変速記録モードでの記録動作を終了させる。

【0083】

図13は、画像用メモリ732に対する信号の書込読出動作を示しており、図13Aの実線は信号の書き込み位置、破線は信号の読み出し位置を示している。この図に示すように、書き込みや読み出しはサイクリック、すなわち、書き込み位置や読み出し位置が最終アドレスとされたときには先頭アドレスから再度書き込みや読み出しを行う。また、図13Bは書き込み位置と読み出し位置の位相差

を示している。

【0084】

時点 t_{41} で記録動作が開始されると、画像用メモリ 732 への信号 ME の書き込みが開始されて時間の経過と共に位相差が増加する。ここで、可変速フレームレート FRc が小さいときには、画像用メモリ 732 に書き込まれるフレーム画像数が少ないため、信号の書き込み位置を示す線の傾きは小さくなる。

【0085】

書き込み位置が増加して、時点 t_{42} で位相差が記録開始レベル「 L_{ws} 」となると、記録制御部 80 は記録媒体 90 の駆動を開始する。その後、記録信号 Sw を記録媒体 90 に記録可能となった時点 t_{43} で、画像用メモリ 732 から順次記憶される信号 ME, MF を読み出して記録信号 Sw を生成して所定の記録フレームレートで記録媒体 90 に記録する。ここで、例えば可変速フレームレートが「18P」で記録フレームレートが「60P」とされている場合のように、画像用メモリ 732 に対する書き込みよりも読み出しが速く行われると位相差が減少する。

【0086】

その後、位相差が減少して時点 t_{44} で記録停止レベル「 L_{we} 」となったときには、信号の読み出しを停止して記録媒体 90 への信号記録を停止する。また、信号の読み出しを停止したことにより位相差が増加して、時点 t_{45} で位相差が記録開始レベル「 L_{ws} 」に達したときには、記録媒体 90 の駆動を再開して、記録媒体 90 への信号記録が可能となった時点 t_{46} で、信号の読み出しを開始する。以下同様に、信号の書き込み位置と読み出し位置の位相差に応じて記録媒体 90 に対しての信号記録を間欠的に行う。

【0087】

このように、記録媒体 90 に対しての信号記録を間欠的に行うことにより、可変速フレームレート FRc が記録フレームレートよりも小さくても、信号記録中に記録媒体 90 に記録する信号が無くなってしまうことが無く、フレーム画像の信号を正しくフレーム単位で順次記録することができる。

【0088】

その後、時点t51で記録終了操作が行われたとき、画像用メモリ732への信号の書き込みを停止する。また、画像用メモリ732には、位相差分の信号が記録媒体90に記録されない状態に残っていることから、この残っている信号を読み出して記録媒体90に記録する。その後、時点t52で位相差が無くなったとき、画像用メモリ732からの信号の読み出しを終了すると共に記録媒体90の駆動を終了させて、記録終了操作が行われたときまでの画像を記録媒体に記録して記録動作を終了する。

【0089】

このようにして、信号記録装置70は、撮影画像が可変速フレームレートで含まれた所定の出力フレームレートの画像信号を用いて、前記可変速フレームレートの撮影画像を、記録媒体90に記録フレームレートで記録する。

【0090】

また、上述の実施の形態では、画像用メモリ732に対して、フレーム画像単位で信号の書き込みや読み出しを容易に行うことが出来るように、符号化信号DQに基づく信号MEの信号量をフレーム毎に等しくしてから、画像用メモリ732に書き込むものとしたが、フレーム画像毎に信号の記憶位置を管理することで、信号MEの信号量をフレーム毎に等しくしなくとも、フレーム画像単位で信号の書き込みや読み出しを行うことができる。

【0091】

例えば、フレーム画像毎に信号の書き込み開始位置や書き込み終了位置を管理して、画像用メモリ732から信号を読み出す際には、この開始位置や終了位置に基づいて所望のフレーム画像の信号を読み出すものとする。この場合、各フレーム画像の信号量は画像の内容によって異なることから、信号量が最大となるフレーム画像の信号に基づいて、画像用メモリ732に対する信号の書き込み速度や読み出し速度を設定すれば、信号量が変動しても、正しく信号の書き込みや読み出しをフレーム画像単位で行うことができる。

【0092】

次に、可変速フレームレートの撮影画像が記録フレームレートで記録された記録媒体90を再生して、画像表示装置110に再生画像を表示させる場合の動作

について説明する。

図14は、有効信号Tvによって有効であることが示された画像が例えばフレームレート「60P」で記録されている記録媒体90を、フレームレート「24P」で再生する場合の再生動作を示している。

記録媒体90を再生して得られた画像信号MToutにおいて、可変速フレームレートを「18P」に設定して撮影を行った画像が再生される時点t61～時点t62までの期間では、可変速フレームレート「18P」で撮影された画像を、撮影時に比べて「 $24/18$ （ ≈ 1.33 ）」倍だけ表示することとなる。このため、画像表示装置110に表示される画像は、撮影時に対して約1.33倍の高速再生画像となる。また、可変速フレームレートを「24P」に設定して撮影を行った画像が再生される時点t62～時点t63まで期間では、再生時のフレームレートと可変速フレームレートが等しいことから、撮影時に対して1倍速の再生画像となる。可変速フレームレートを「48P」に設定して撮影を行った画像が再生される時点t63～時点t64までの期間では、可変速フレームレート「48P」で撮影された画像を、撮影時に比べて「 $24/48$ （ $= 1/2$ ）」倍だけ表示することとなる。このため、表示される画像は、撮影時に対して1/2倍のスロー再生画像となる。また、付加情報が画像と共に記録媒体90に記録されているので、可変速再生画像の各フレーム画像がどのような撮影条件で撮影されたか等を付加情報MDrに基づき容易に把握することができる。

【0093】

このように、可変速フレームレートを可変させて撮影を行って得られた画像信号から、有効信号Tvで有効とされた信号を選択して記録媒体90に記録フレームレートで記録すると、この記録媒体90を所望のフレームレートで再生したときに、可変速フレームレートに応じた可変速再生画像を得ることができる信号が記録媒体90に記録されたこととなる。このため、画像信号をサーバー等に記録させて画像処理を行わなくとも、記録媒体90に記録された信号を所望のフレームレートで再生するだけで、特殊な映像効果の確認を簡単かつ速やかに行うことができる。

【0094】

また、有効信号Tvによって有効とされた画像が選択されて記録されるので、可変速再生画像のみが記録媒体90に記録されることとなる。このため、従来のように撮像フレームレートの画像信号を全て記録する必要がなく、例えば記録容量が大容量でないサーバー等を用いることができる。

【0095】

【発明の効果】

この発明によれば、撮影装置では、撮影画像が可変速フレームレートで含まれた所定の出力フレームレートの画像信号と、この出力フレームレートの画像信号における可変速フレームレートの画像のフレームを示す有効信号が生成される。また、信号記録装置では、出力フレームレートの画像信号から可変速フレームレートの画像の画像信号が有効信号に基づいて選択されて記憶手段に記憶されると共に、記憶手段に記憶されている画像信号の信号量に応じて、この記憶手段に記憶されている信号が間欠的に所定の記録フレームレートで記録媒体に記録される。ここで、所望のフレームレートを示すフレームレート設定信号を撮像装置に供給することで可変速フレームレートが所望のフレームレートに設定されると共に、信号記録装置によって所望の可変速フレームレートの画像が記録媒体に所定の記録フレームレートで記録される。

【0096】

このため、可変速フレームレートを可変させて撮影を行い、所望のフレームレートで記録された信号を再生するときに、可変速フレームレートに応じた可変速再生画像を得ることができる信号が記録媒体に記録されることになり、記録媒体に記録された信号を所望のフレームレートで再生するだけで、特殊な映像効果の確認を簡単かつ速やかに行うことができる。

【0097】

また、信号記録装置では、有効信号に基づき、画像信号から有効フレームレートの画像の画像信号が選択されて記憶手段に記憶されると共に、記憶手段に記憶されている画像信号の信号量に応じて、記憶手段に記憶されている信号が間欠的に所定の記録フレームレートで記録媒体に記録されるので、有効フレームレートの画像の画像信号を記録媒体に正しく記録できると共に、記録媒体に記録する画

像信号を少なくできる。

【0098】

また、記憶手段には、前記画像圧縮手段によって圧縮処理がなされた画像信号が記憶されるので、記録媒体に記録する信号の信号量をさらに削減できる。また、記憶手段に多くのフレーム画像を記憶させることができる。

【0099】

また、画像信号はCDR(Common Data Rate)方式の信号であるので、信号記録装置に供給される画像信号が、異なるフレームレートの画像信号を用いて生成されていても、有効画面期間の画像サイズを等しくできる。

【0100】

さらに、撮像装置では、可変速フレームレートの画像に関する付加情報が生成されると共に、信号記録装置では、可変速フレームレートの画像の信号と共に、この画像に関する付加情報が記憶手段に記憶されて、その後記録媒体に記録されるので、記録されている画像に関する情報を付加情報によって把握できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

撮像画像記録システムの構成を示す図である。

【図2】

撮像装置の構成を示す図である。

【図3】

フレーム加算処理部の構成を示す図である。

【図4】

可変速フレームレートと加算フレーム数と撮像フレームレートの関係を示す図である。

【図5】

CDR方式を用いた場合の帰線期間と有効画面期間を示す図である。

【図6】

加算フレーム数が「3」の場合の動作を示す図である。

【図7】

加算フレーム数が「3」の場合での信号セクタ設定位置を示す図である。

【図 8】

出力フレームレートの可変動作（加算フレーム数が増えない場合）を説明するための図である。

【図 9】

出力フレームレートの可変動作（加算フレーム数が増える場合）を説明するための図である。

【図 10】

信号記録装置の構成を示す図である。

【図 11】

記憶処理部の構成を示す図である。

【図 12】

信号記録動作を示すフローチャートである。

【図 13】

画像用メモリに対する書込読出動作を説明するための図である。

【図 14】

再生動作を説明するための図である。

【符号の説明】

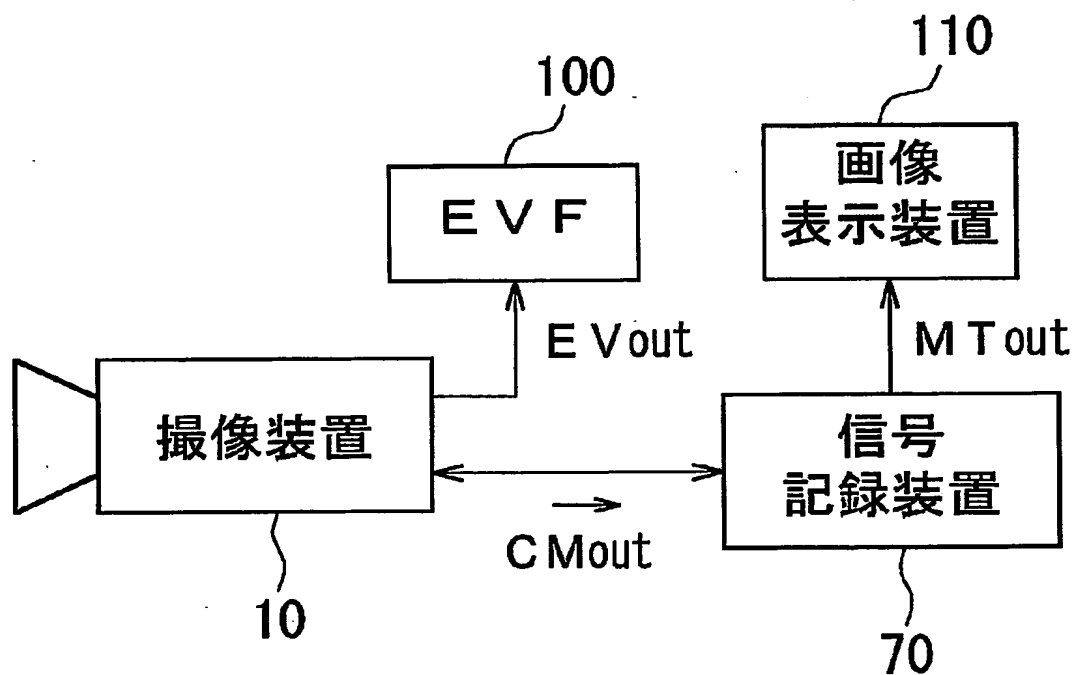
11・・・撮像レンズ系、21・・・撮像部、30・・・フレーム加算処理部、35・・・フレームレート変換部、41・・・出力信号処理部、42, 71・・・インタフェース部、51・・・モニタ信号処理部、60・・・撮像制御部、61, 81・・・入力部、62・・・駆動部、70・・・信号記録装置、72・・・画像圧縮部、73・・・記憶処理部、74・・・変調部、75・・・ヘッド部、76・・・復調部、77・・・画像伸長部、80・・・記録制御部、82・・・記録媒体駆動部、100・・・電子ビューファインダー、110・・・画像表示装置、301・・・加算器、302, 303, 305, 306・・・信号セクタ、304・・・RAM、307・・・出力調整回路、731・・・データ変換処理回路、732・・・画像用メモリ、733・・・データ用メモリ、734・・・メモリ制御回路

【書類名】

図面

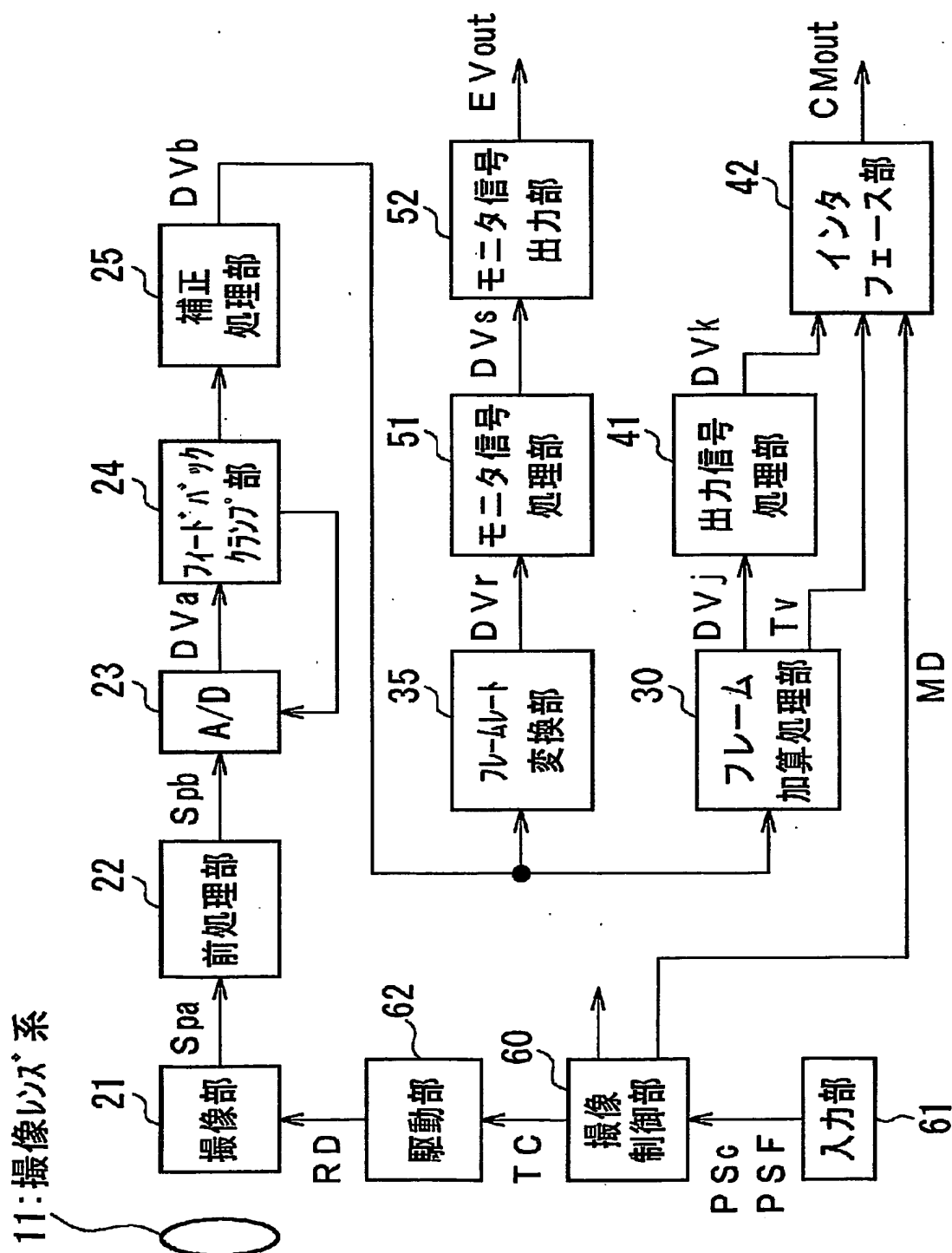
【図 1】

撮影画像記録システム



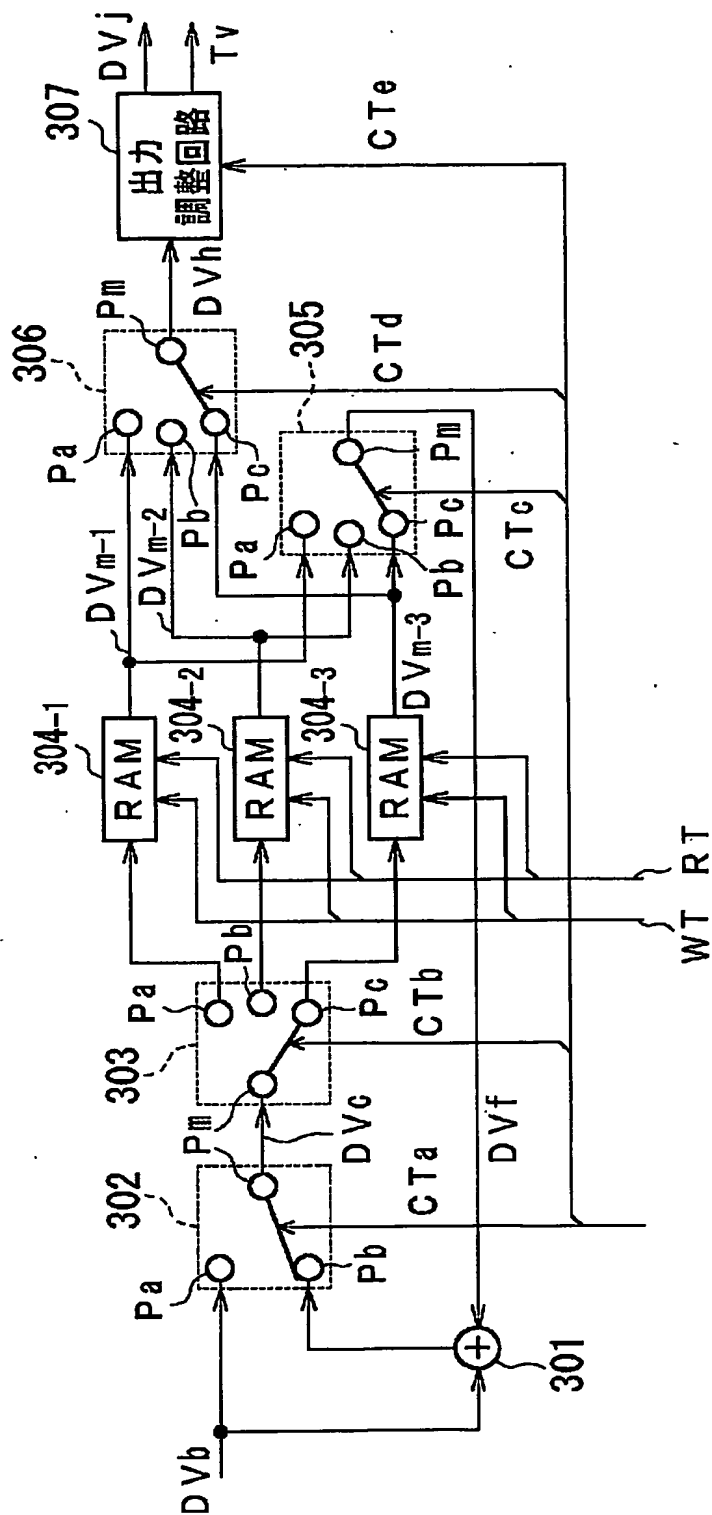
【図 2】

撮像装置の構成



【図3】

フレーム加算処理部の構成



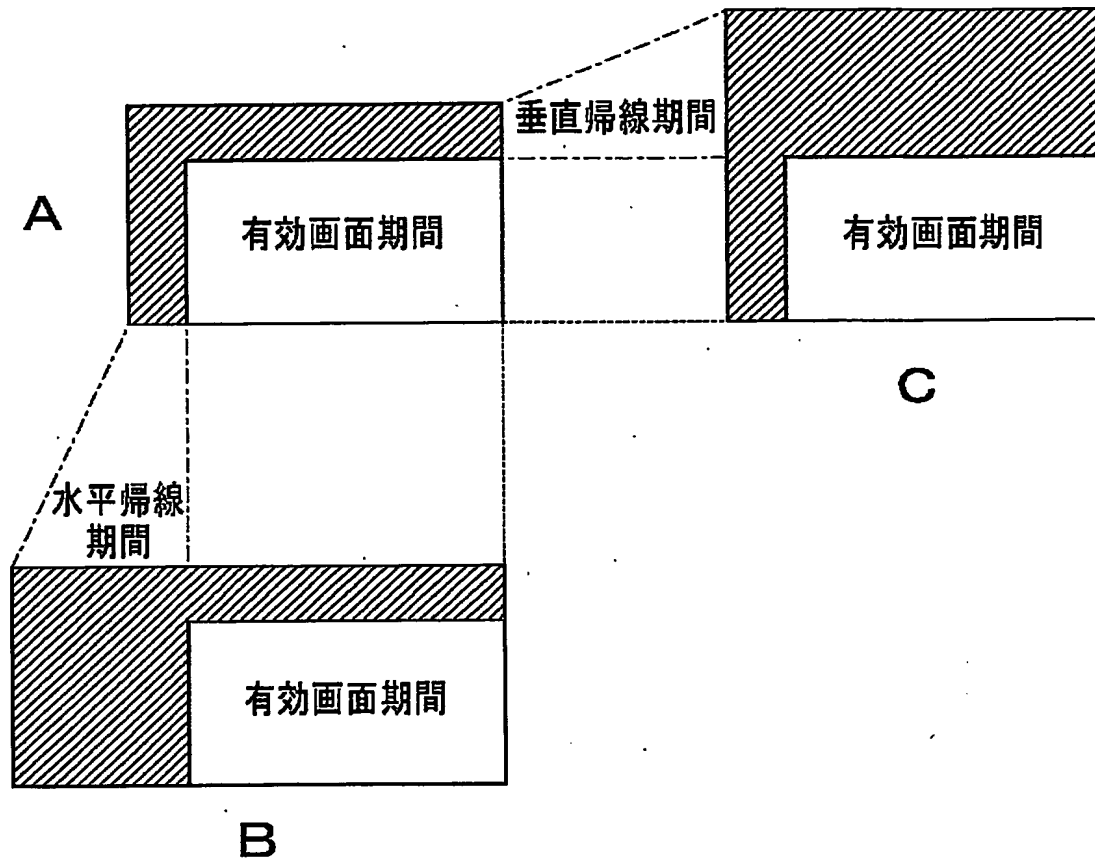
【図4】

可変速フレームレートと加算フレーム数と撮像フレームレートの関係

可変速フレームレート FR_c	加算フレーム数 FAD	撮像フレームレート $FR_p = FR_c \times FAD$
$60P \geq FR_c > 30P$	1	$60P \geq FR_p > 30P$
$30P \geq FR_c > 20P$	2	$60P \geq FR_p > 40P$
$20P \geq FR_c > 15P$	3	$60P \geq FR_p > 45P$
$15P \geq FR_c > 12P$	4	$60P \geq FR_p > 48P$
$12P \geq FR_c > 10P$	5	$60P \geq FR_p > 50P$
$10P \geq FR_c > 6P$	6	$60P \geq FR_p > 36P$
$6P \geq FR_c > 5P$	10	$60P \geq FR_p > 50P$
$5P \geq FR_c > 4P$	12	$60P \geq FR_p > 48P$
$4P \geq FR_c > 3P$	15	$60P \geq FR_p > 45P$
$3P \geq FR_c > 2P$	20	$60P \geq FR_p > 40P$
$2P \geq FR_c > 1P$	30	$60P \geq FR_p > 30P$
1P	60	60P

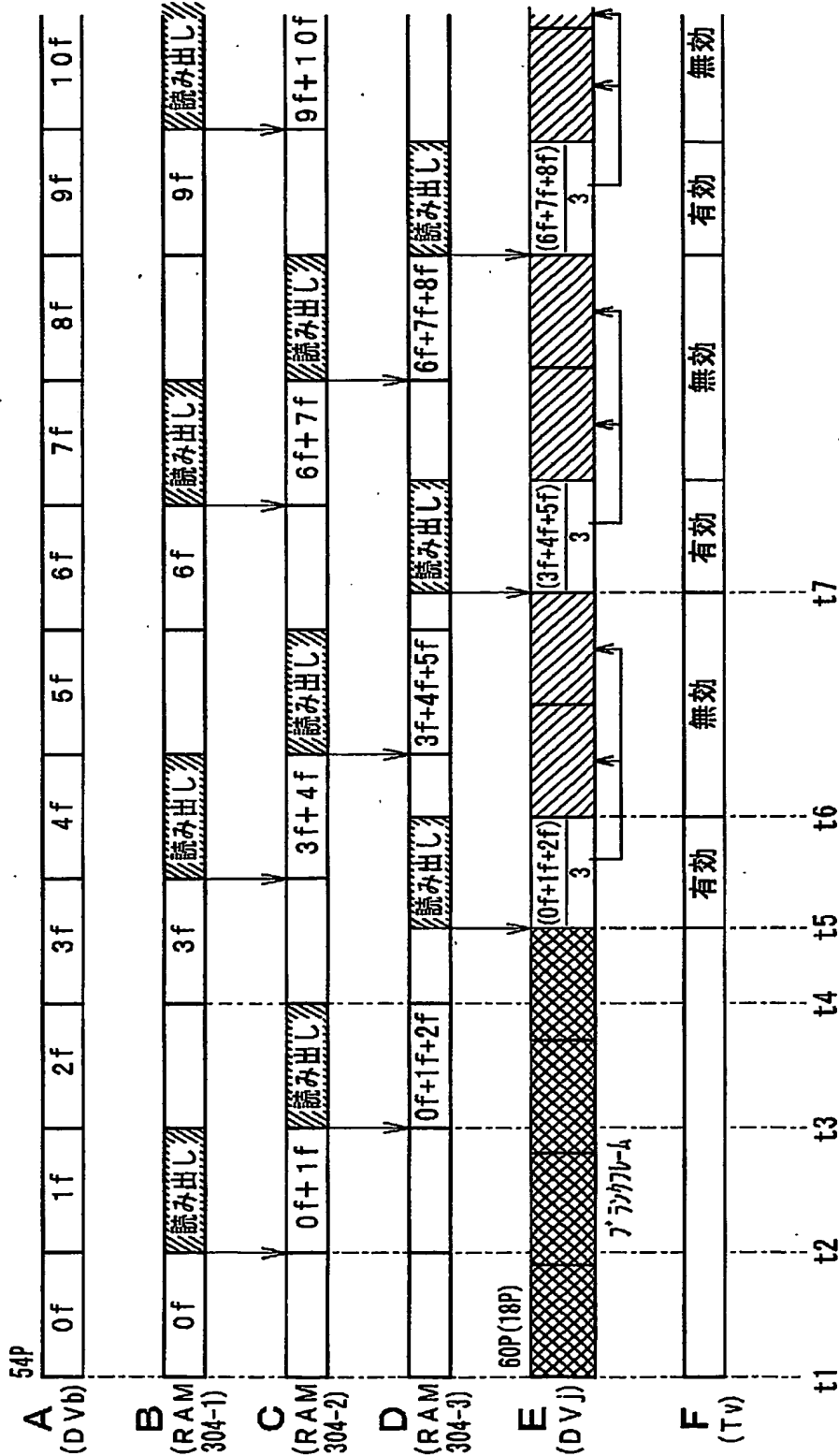
【図5】

CDR方式を用いた場合の 帰線期間と有効画面期間



【図6】

加算フレーム数が「3」の場合の動作

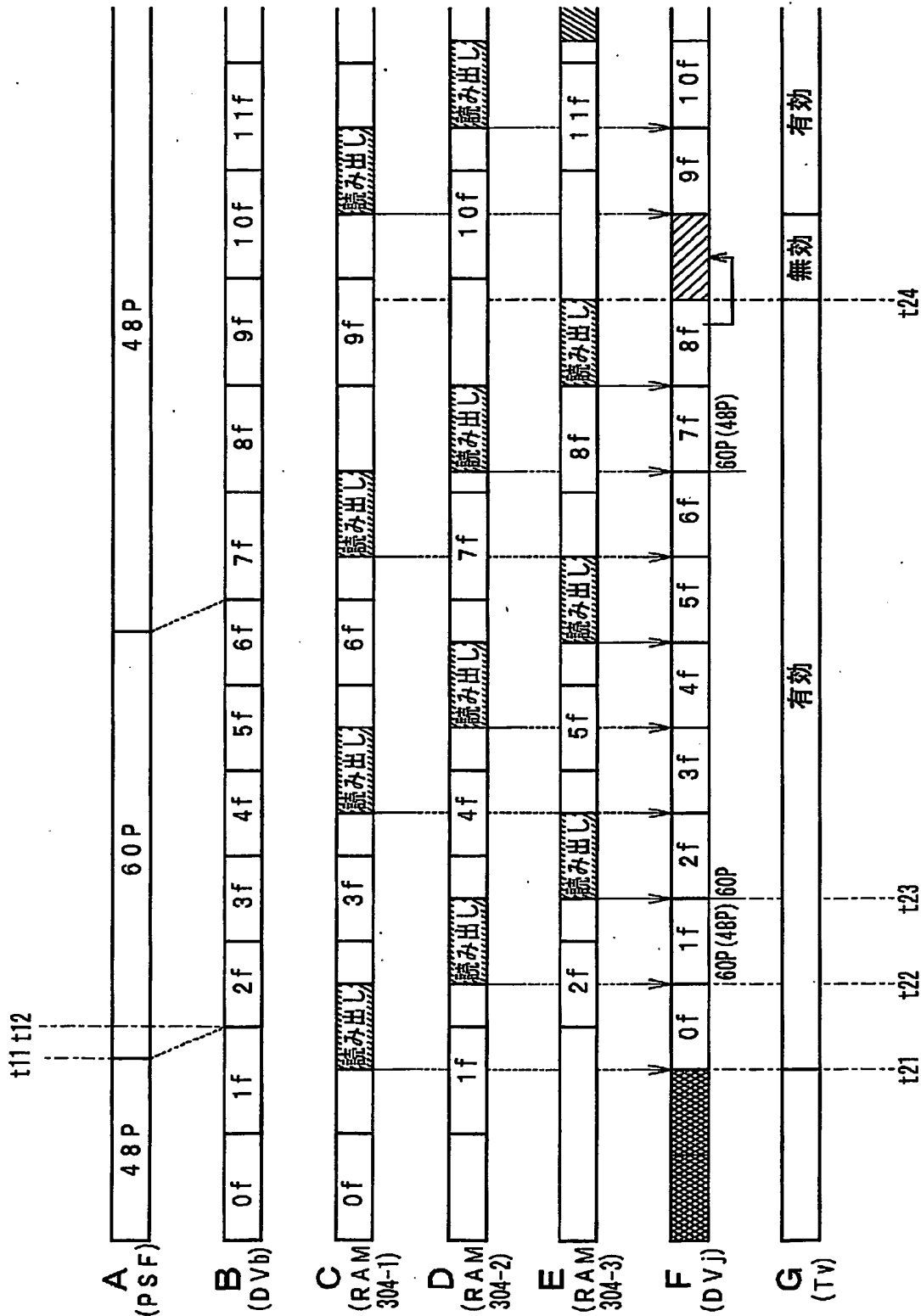


加算フレーム数が「3」の場合での信号セクタ設定位置



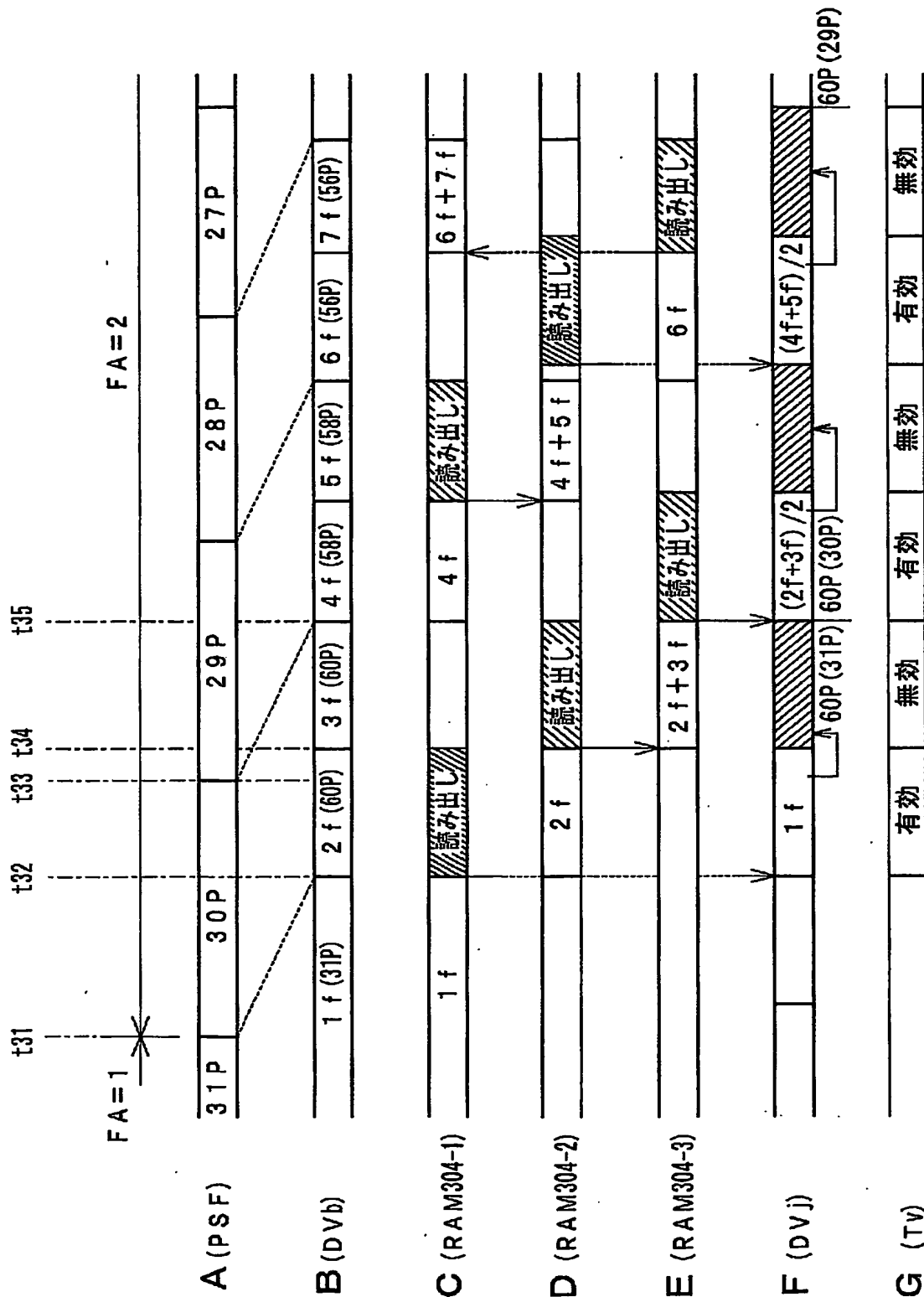
【図 8】

出力フレームレートの可変動作（加算フレーム数が増加しない場合）



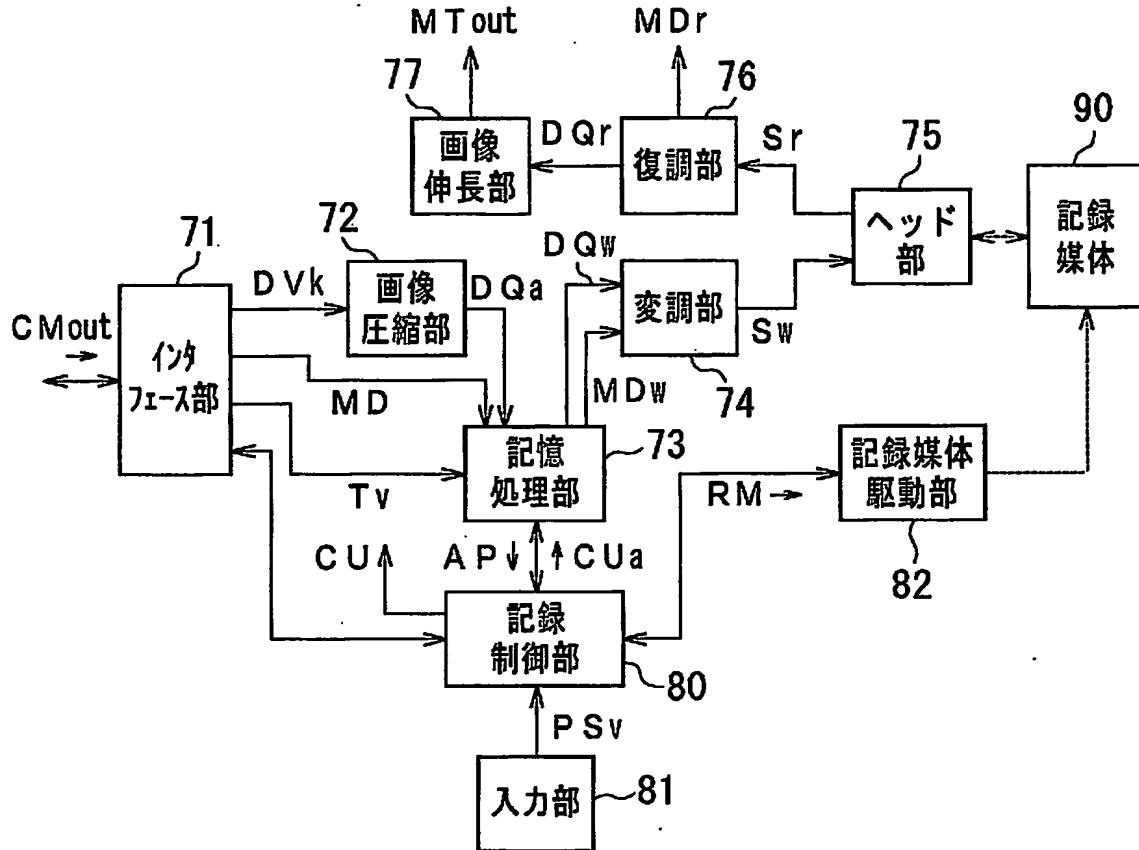
【図9】

出力フレームレートの可変動作（加算フレーム数が増加する場合）



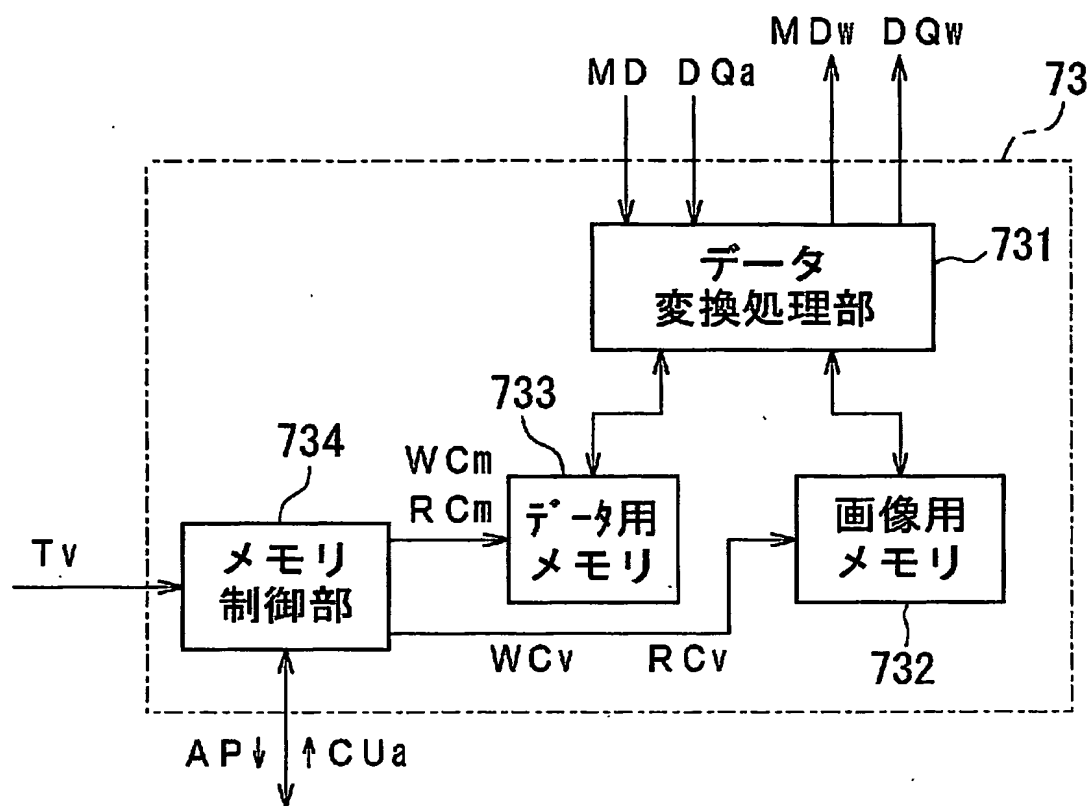
【図10】

信号記録装置の構成



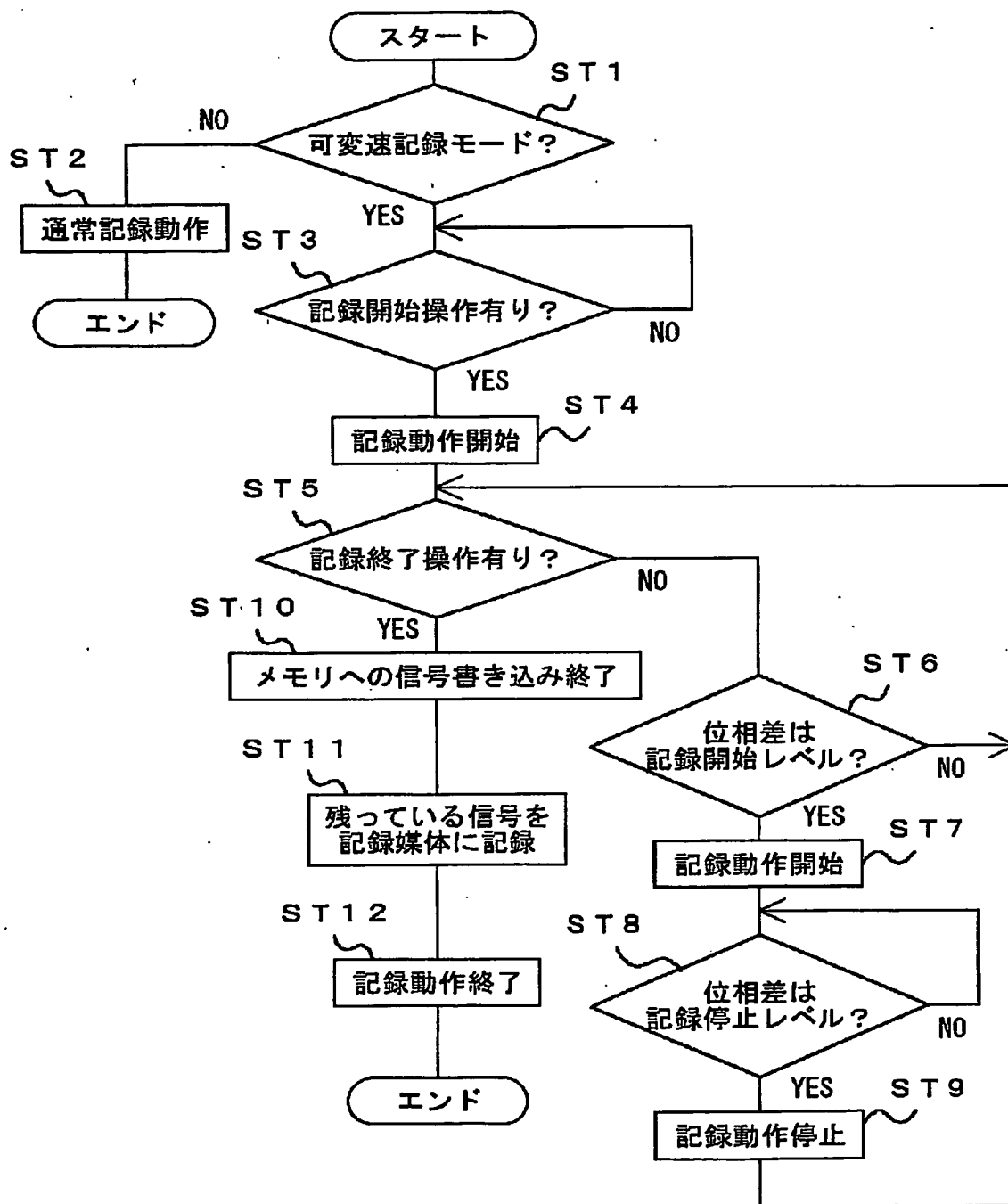
【図 11】

記憶処理部の構成



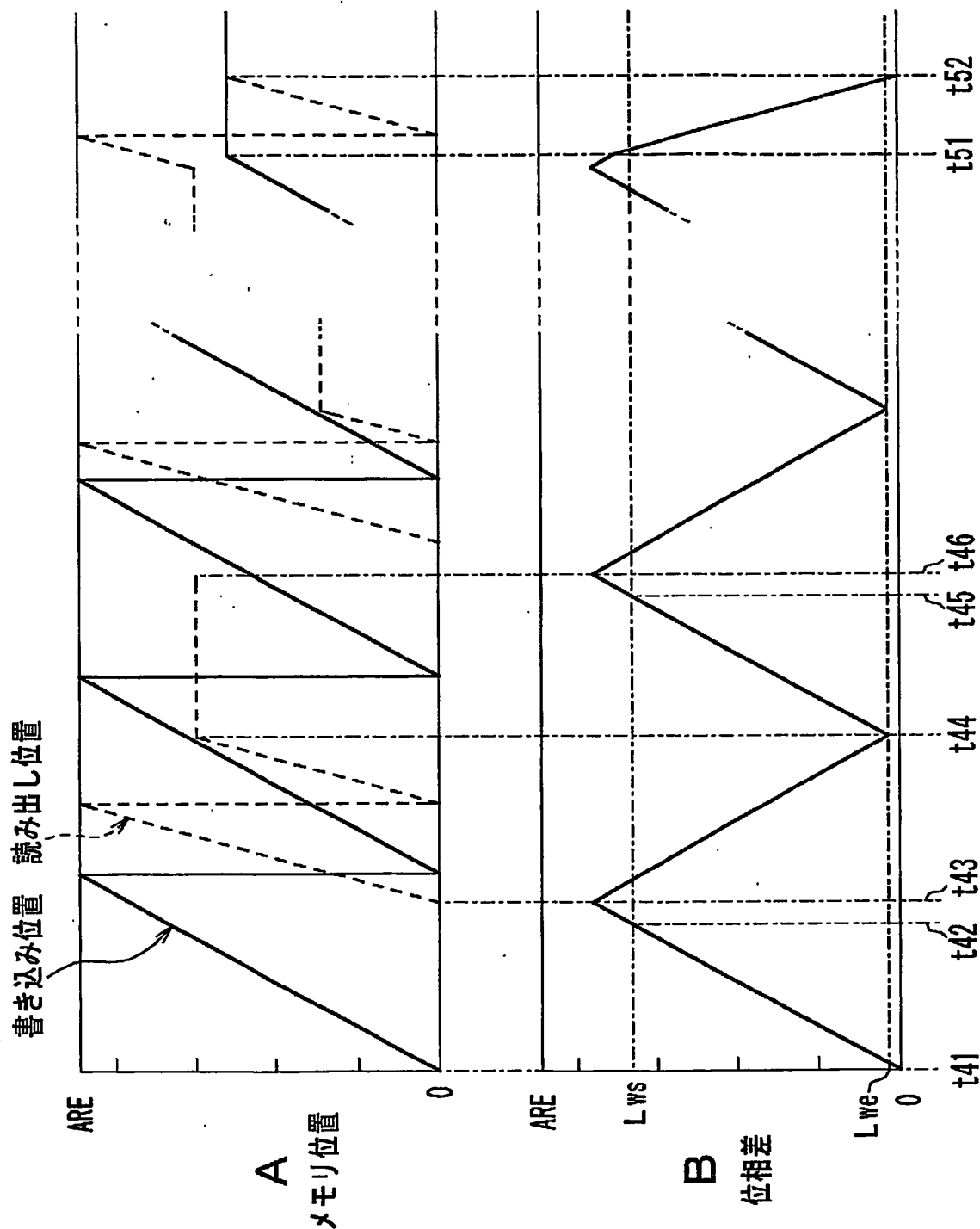
【図12】

信号記録動作

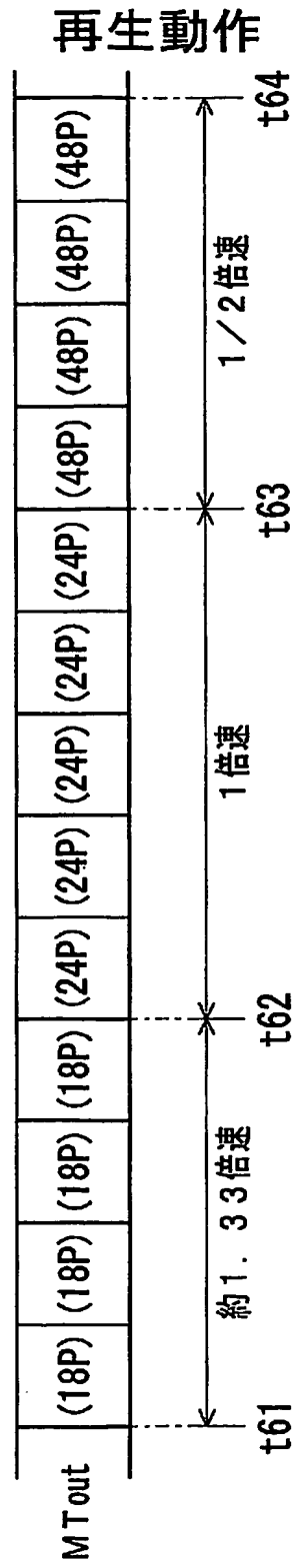


【図13】

画像用メモリに対する書込読出動作



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】記録する撮影画像の画像信号を少なくできると共に、特殊な映像効果の確認を速やかに行うことができるものとする。

【解決手段】可変速記録モードで記録開始操作が行われると、ST4では、可変速フレームレートの画像を含む所定の出力フレームレートの画像信号から有効信号に基づき可変速フレームレートの信号を選択して、メモリに記憶させる。メモリの書き込みと読み出しの位置の位相差が記録開始レベルに達したとST6で判別されると、ST7では、記憶した信号を記録媒体に記録する。位相差が記録停止レベルに減少したとST8で判別した場合、ST9で記録媒体への記録を停止する。終了操作時は、メモリの信号をST11で記録媒体に記録してから動作を終了する。信号を選択して記録するので信号量が少ない。また、可変速フレームレートが可変されているとき、記録した信号を再生するだけで映像効果の確認できる。

【選択図】 図12

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ ~~LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT~~
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.